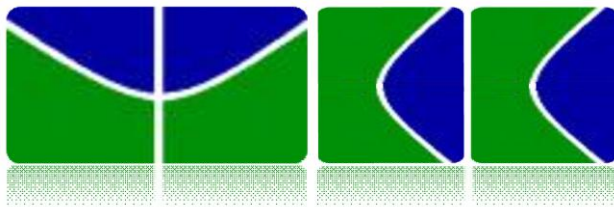


Trabalho de Conclusão de Curso

Licenciatura em Ciências Naturais



A percepção de especialistas sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de ciências

Letícia Fernanda Rodrigues dos Anjos

Orientadora: Juliana Eugênia Caixeta

Co-orientadora: Alessandra Aparecida Viveiro

Universidade de Brasília

Faculdade UnB Planaltina

Fevereiro – 2013

A PERCEPÇÃO DE ESPECIALISTAS SOBRE AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Letícia Fernanda Rodrigues dos Anjos¹

RESUMO

Atualmente, as tecnologias da informação e comunicação estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas e, consequentemente, dos estudantes e dos professores. Neste trabalho apresentamos resultados da pesquisa qualitativa, realizada através de entrevista com professores da Universidade de Brasília que trabalham com a formação docente para o uso de tecnologias, visando conhecer a concepção desses especialistas sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação na educação, em especial, no ensino de ciências. A análise dos dados evidenciou a importância da formação docente para o uso adequado das tecnologias em sala de aula, a necessidade da mudança social do papel do professor frente ao tratamento das informações na atualidade e a relevância do uso de tecnologias informacionais para a melhoria do ensino e aprendizagem, especialmente dos conteúdos de ciências.

Palavras-chave: ensino de ciências, tecnologias de informação e comunicação, percepção de especialistas.

1. INTRODUÇÃO

A tecnologia sempre fez parte da história do ser humano, pois se refere à aplicação do conhecimento humano. Dessa forma, o ser humano utiliza a tecnologia para criar, modificar e aprimorar produtos e processos oriundos da interação dele com a natureza e com os demais seres humanos (MENDES, 2007; BUENO, 1999). A partir dessa compreensão, a invenção do fogo, por exemplo, evidenciou um expressivo desenvolvimento tecnológico na história da humanidade, porque sua chama permitiu um melhor aproveitamento dos recursos naturais, principalmente por causa do calor e da luminosidade produzida (BONALUME NETO, 1988). Nas palavras de Kenski (2008, p. 15), temos que:

... as tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana. [...] O uso do raciocínio tem garantido ao homem um processo crescente de inovações. Os conhecimentos daí derivados, quando colocados em prática, dão origem a diferentes equipamentos, instrumentos, recursos, produtos, processos, ferramentas, enfim, a tecnologias.

Contemporaneamente, a tecnologia vem se desenvolvendo rapidamente e expandindo seu acesso de forma globalizada. A escola, como instituição social, não está isenta dessa expansão. Desta forma, é necessário que os professores estejam preparados para discutir e utilizar as tecnologias em sala de aula e, consequentemente, sintam-se motivados a desenvolver estratégias que facilitem sua mediação para a promoção da aprendizagem dos alunos e deles mesmos, numa relação de cooperação intelectual, via tecnologias, no nosso caso, da informação e comunicação (FREITAS, 2010; SANTANA; MEDEIROS, 2010).

Segundo Lévy (2004, p. 04),

... novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática. As relações entre os homens, o

1 Licencianda do curso de Ciências Naturais - Faculdade UnB de Planaltina – Universidade de Brasília.

trabalho, a própria inteligência dependem, na verdade, da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos. Escrita, leitura, visão, audição, criação, aprendizagem são capturados por uma informática cada vez mais avançada.

Considerando, portanto, a reflexão de Lévy (2004), de que o desenvolvimento humano tem sido transformado pelas mediações tecnológicas construídas nos diversos contextos sociais, entendemos que a utilização das tecnologias da informação e comunicação (TIC) pode contribuir para a mediação pedagógica na escola, de uma forma geral e, na sala de aula, de forma particular, por possibilitar a criação de zonas de desenvolvimento proximal (VYGOTSKY, 1999).

Segundo Vygotsky (1999), há dois níveis do desenvolvimento: o real e o potencial. O nível real consiste na capacidade que o aluno possui de realizar tarefas de maneira independente, referindo-se, portanto, às capacidades mentais já desenvolvidas. O nível potencial faz referência à capacidade de o aluno realizar tarefas com a ajuda de outrem. A zona de desenvolvimento proximal compreende a distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial, ou seja, a zona de desenvolvimento proximal se refere ao que o aluno não sabe, mas tem capacidade de aprender com a ajuda de alguém, está intrinsecamente relacionada às interações.

Portanto, nesse contexto, as TIC podem potencializar os processos de aprendizagem e desenvolvimento por promoverem interações múltiplas entre pessoas e entre pessoas e objetos do conhecimento, além de se tornarem instrumentos de aproximação entre alunos, alunos e professores, alunos-professores-outros sociais, haja vista o significado dos artefatos ligados às TIC na contemporaneidade: “em um mundo cada vez mais globalizado, utilizar as novas tecnologias de forma integrada ao projeto pedagógico é uma maneira de se aproximar da geração que está nos bancos escolares” (ALMEIDA, 2010 apud FERNANDES, web).

As tecnologias podem aumentar as interações e, portanto, os espaços de aprendizagem por serem instrumentos que podem ser utilizados livre e criativamente por professores e alunos. O professor, ao utilizar as TIC, assume um novo papel: ele tem que ser um explorador capaz de perceber o que pode interessar seu estudante e de aprender por si só ou em conjunto, com seus próprios alunos, o que possibilita uma aproximação entre professor e aluno (PONTE, 2000). O professor deixa de ser uma autoridade no processo de aprendizagem e passa a ser, muitas vezes, parceiro no processo de aprendizagem dos seus alunos, permitindo um estreitamento da relação professor-aluno e uma interação maior com o que se aprende.

Assim, as TIC podem ser compreendidas como recursos pedagógicos que possibilitam mediações construídas por diferentes linguagens e instrumentos no contexto da sala de aula, propiciando compartilhar informações e contribuindo com a atuação do professor, aumentando as possibilidades de trocas de experiências pedagógicas (ANJOS et al., 2010). No entanto, Caixeta e colaboradores (2010, p. 2), alertam que “tais recursos só ganham funcionalidade se atrelados a um contexto educacional mais amplo, ligado ao serviço educacional, ou seja, à proposta educacional dos professores e da escola”.

Nesse sentido, alguns estudos se dedicam a investigar as potencialidades das tecnologias em sala de aula. Por exemplo, o trabalho de Pereira e Barros (2009) mostra que o

uso adequado das tecnologias pode propiciar ao estudante o desenvolvimento da autonomia em relação ao conhecimento. Estes autores realizaram um projeto como uma atividade final de laboratório regular de Física, que consistiu na produção de vídeos sobre conteúdos de Física trabalhados em sala de aula. O projeto foi implementado em três turmas, com um total de 66 estudantes do ensino médio-técnico de uma escola do estado do Rio de Janeiro. O vídeo deveria envolver uma ou mais atividades simples de um dos assuntos previamente estudados. Para a confecção do vídeo, foi permitido o uso, pelos alunos, dos materiais e equipamentos do laboratório de Física da escola, ou de materiais construídos por eles mesmos.

Segundo os autores, uma das vantagens dessa atividade em relação à prática laboratorial é a responsabilidade assumida pelos estudantes ao fazer o vídeo, pois o processo exige um esforço intelectual que se dá através da pesquisa: criação da situação-experimental, testes, modificação e verificação. Esta é uma característica que diferencia a produção de vídeo de uma atividade experimental realizada em laboratório porque permite engajamento intelectual e motivação nos alunos possibilitada pela criação autônoma.

Já o trabalho de Freitas (2010) objetivou analisar as mudanças da prática pedagógica de alguns professores da rede estadual de ensino do Rio de Janeiro que receberam um *laptop* com acesso à Internet em regime de comodato da Secretaria Estadual de Educação (SEEDUC-RJ). O estudo foi realizado através de um levantamento de campo e entrevistas com informantes-chave. Esses professores são chamados de informantes-chave porque são a parcela da amostra de professores da escola que receberam o *laptop* com acesso à Internet da SEEDUC-RJ e apresentaram um posicionamento diferenciado em relação ao uso do recurso ou desenvolveram projetos inovadores na escola em que trabalham. Através desse estudo, verificou-se que os profissionais da educação percebem a necessidade premente de mudanças nas práticas pedagógicas e, segundo os autores, a utilização de novas tecnologias pode ser uma ferramenta que facilite tal empreendimento. Porém, não é somente a entrega de uma máquina como possibilidade de recurso pedagógico a um docente que o fará, de um momento para outro, utilizá-la com domínio e segurança. Para que isso ocorra é indispensável que haja formação dos docentes para a utilização de forma crítica e autônoma desses recursos. Este trabalho contribui para a reflexão sobre a dificuldade de inserção de novas tecnologias no ambiente escolar, principalmente ao que tange o uso pedagógico.

Estudos como estes demonstram a relevância sobre o repensar a prática pedagógica no sentido de diversificar as atividades visando promover diferentes mediações que oportunizem desenvolver várias habilidades dos alunos nas diversas relações promovidas pelas TIC. Nessa perspectiva, o uso de jogos, simulações, a criação de vídeos, blogs, o uso da Internet e de celulares, a imersão virtual, entre outros recursos viabilizados pela tecnologia, aumentam o leque de atividades que podem ser desenvolvidas na sala de aula e fora dela, a partir da relação aluno-objeto do conhecimento, professor-aluno, aluno-aluno e aluno-colegas ou professores de outras escolas e/ou instituições, ou ainda, aluno-outros sociais que transcendem espaços escolares, visando a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem, inclusive pelo apelo motivacional que costumam apresentar (ANJOS et al., 2010). Afinal, o papel do professor é criar condições para que haja o desenvolvimento intelectual e crítico do estudante e isso ele pode fazer de diversas maneiras, de acordo com seus objetivos, metodologia e de como utiliza cada recurso.

É imprescindível que o professor analise suas atitudes e práticas docentes dentro e fora da comunidade escolar, objetivando aprimorar-se profissionalmente. Considerando que a

presença da tecnologia está se tornando cada vez mais comum nas salas de aulas, é relevante que os professores reconheçam sua importância, conheçam-na e saibam utilizá-la de forma a construir espaços de aprendizagem. Por isso, a formação continuada é fator primordial no processo de inclusão das TIC em sala de aula no campo da prática pedagógica.

Diante desse desafio de mudança metodológica que a escola está vivendo, o objetivo desta pesquisa foi investigar a percepção de especialistas sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação na educação e, especificamente, no ensino de ciências.

2. METODOLOGIA

Para atingir o objetivo desta pesquisa, optamos pela metodologia qualitativa, porque tem foco na construção de significados sobre o fenômeno estudado, na relação pesquisadora-entrevistados. Nesse sentido, a metodologia qualitativa possibilita o uso de técnicas que estimulam os participantes a pensarem sobre um tema específico (BOGDAN; BIKLEN, 1994), nesse caso, o uso das TIC na educação e, especificamente, nas mediações das aulas de ciências. O pesquisador procura refletir sobre o tema, buscando interpretar a visão que os participantes da pesquisa têm em relação a ele (MINAYO, 2000; NEVES, 1996).

A coleta de dados foi realizada através de entrevista semi-estruturada. O uso da entrevista justifica-se por ser uma técnica eficiente para a obtenção de dados em profundidade acerca da percepção humana. Os dados construídos são suscetíveis a análises diversas que envolvem desde a classificação e quantificação (GIL, 2007) ou à análise temática dialógica, como é este caso (FÁVERO; MELLO, 1997).

Segundo Bogdan e Biklen (1994), as entrevistas semi-estruturadas centram-se em tópicos determinados ou podem ser guiadas por questões gerais. O uso dessa entrevista possibilita a comparação dos dados obtidos entre os participantes entrevistados. É uma entrevista que combina perguntas fechadas e abertas, onde o entrevistado tem a possibilidade de falar sobre o tema, sem respostas ou condições prefixadas pelo pesquisador (MINAYO, 2000; MERTON; KENDAL, 1946 apud BOGDAN; BIKLEN, 1996).

2.1. Procedimentos de coleta de dados e de análise

Para a realização das entrevistas foi elaborado um roteiro com onze perguntas pautadas no objetivo do trabalho e na literatura estudada (Anexo I). A partir de um levantamento em uma página eletrônica da Universidade de Brasília (UnB) referente aos currículos dos docentes, identificamos e entramos em contato, por email, com docentes que atuam na área de formação de professores para o uso de tecnologias voltadas à educação. Dos cinco docentes convidados para uma entrevista, obtivemos resposta de três, que participaram dessa pesquisa. A todos os professores foi solicitado a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Participação em Pesquisa (Anexo II). Cada entrevista foi realizada individualmente e em datas diferentes durante o mês de junho do ano de 2012, visando discutir o papel das TIC na educação e, em especial, no ensino de ciências, identificando, entre outros aspectos, o significado de tecnologia para esses profissionais, os principais impactos das TIC nos processos de ensino e aprendizagem, o papel das TIC nas aulas de ciências e os recursos tecnológicos disponíveis na atualidade para auxiliar no processo de mediação pedagógica nesta área, bem como a importância da formação docente

em relação às TIC. Em cada encontro foram utilizados um gravador, caneta e papel. O tempo médio de duração das entrevistas foi de 54 minutos.

Participaram desta pesquisa três professores de um curso de graduação da UnB, sendo dois homens e uma mulher. Todos eles trabalham em um mesmo curso de graduação na Universidade de Brasília com a formação de professores voltada ao uso de tecnologia. Os participantes serão identificados pelos nomes fictícios de Ana, João e Mariano.

A professora Ana é formada em Pedagogia com mestrado em Educação e doutorado em andamento na mesma área. O professor João é graduado em Ciências Políticas, possui mestrado em Desenvolvimento Econômico Internacional e doutorado em Informática na Educação. O professor Mariano é formado em Pedagogia e mestre em Educação.

Todas as entrevistas foram gravadas em áudio e transcritas na íntegra. Analisamos a fala dos entrevistados pelo método da análise temática dialógica, que consiste em analisar a fala de cada entrevistado, verbalizar seu pensamento através de afirmações para então constituir uma unidade de análise através das interpretações feitas sobre as afirmações construídas da resposta a cada pergunta pelos entrevistados (FÁVERO; MELLO 1997; LOPES, 2012). A análise dos dados ocorreu em duas etapas:

1ª etapa: leitura intensiva da resposta do entrevistado para cada pergunta, para a construção de proposições de fala (ver Tabela 1).

2ª etapa: organização dos temas relevantes para todos os participantes, para cada pergunta, a partir de relações entre eles, entre eles e a literatura estudada sobre a temática e entre eles e o objetivo da pesquisa. Esta análise resultou nos temas relevantes acerca das respostas dos participantes, estes temas serão apresentados nos resultados desta pesquisa.

A análise de cada pergunta foi realizada através da resposta dos três professores, conforme esquema abaixo, que exemplifica o tratamento aos dados das respostas dos professores sobre a pergunta 1: “o que é tecnologia para você?”.

Tabela 1: Extrato da análise temática dialógica das entrevistas transcritas.

Proposições de Ana	Tecnologia = elemento natural, social, usado para resolver problemas. Exemplo do osso. Tecnologia é feita para fazer as coisas acontecerem, tem uso social e cultural. É usada segundo objetivos e interesses de quem a usa. Tecnologia = jeito de trabalhar com o recurso em função do objetivo, uso social. Ex.: música, voz. Há materiais propícios ou não para se fazer algo. Tecnologia = artefato + forma de usar (métodos e técnicas). Obs.: Diferencia material (natureza bruta), recurso (social) e instrumento = artefato (criação).
Proposições de Mariano	Possui dois sentidos: tecnologia física/equipamento e tecnologia/conhecimento. É uma ferramenta que implica no conhecimento, em saber usar. É conhecimento aplicado e também é ferramenta.
Proposições de João	Ferramentas que podem facilitar/difícultar a vida humana. Ex.: bombas. Em geral facilitar.
Análise	As tecnologias podem ser compreendidas como a aplicação do conhecimento humano para o desenvolvimento de uma técnica/equipamento. O seu uso implica no saber usar, objetivos a alcançar e o cunho social/contexto em que esse recurso está inserido.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados analisados serão apresentados tendo em vista os quatro temas construídos: tecnologia, impactos das tecnologias na educação, uso nas aulas de ciências e formação docente.

3.1. Tecnologia

Para os participantes, tecnologia é uma ferramenta cujo uso só tem sentido a partir dos objetivos de quem a utiliza, num contexto determinado. Trata-se de uma ferramenta ou de processos que denotam a aplicação do conhecimento humano, de cunho social, cultural e econômico, de forma contextualizada e pertinente àquele grupo humano ou atividade:

São ferramentas pra facilitar a execução das tarefas do ser humano. (João)

Pra mim, a tecnologia tem pelo menos dois sentidos: a tecnologia em si, equipamentos, hardware, software, mas também a tecnologia é conhecimento. [...] É conhecimento ao se criar porque ela é pensada e depois como ela é utilizada implica em outro conhecimento. (Mariano)

A tecnologia tem muito mais a ver com o uso social que nós criamos para os artefatos que nós produzimos, ou elementos que estão na natureza e que eu uso segundo meus objetivos e minhas possibilidades. (Ana)

No geral, a percepção dos especialistas entrevistados ratifica a definição dada por Kenski (2008, p. 23) às tecnologias:

... o conceito de tecnologias engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas, suas formas de uso, suas aplicações [...] existem muitas tecnologias ao nosso redor que não são máquinas. Os exemplos mais próximos são as próteses – óculos e dentaduras – e os medicamentos. [...] Existem outras tecnologias que não estão ligadas diretamente a equipamentos e que são muito utilizadas pela raça humana, desde o início da civilização. A linguagem, por exemplo, [...] deu origem aos diferentes idiomas existentes e que são característicos da identidade de um determinado povo, de uma cultura.

Sendo assim, podemos compreender as tecnologias como todo pensamento aplicado a uma ferramenta ou a um processo visando auxiliar a realização das atividades humanas, em um determinado contexto.

3.2. TIC e educação: quais os principais impactos?

Sobre os impactos que as TIC trazem à educação, os especialistas responderam que estes dependem das escolhas que se faz em relação à utilização. Apresentamos alguns trechos das entrevistas que ilustram a opinião dos especialistas:

O sentido da educação com tecnologia é dado por quem escolhe utilizá-la. A escolha deve ser responsável. (Ana)

O professor precisa saber qual a melhor estratégia pra utilizar cada ferramenta. (Mariano)

A questão é novamente essa: como utilizar isso na sala de aula de uma maneira pedagogicamente bem orientada? (João)

As tecnologias, segundo os entrevistados, podem possibilitar várias formas de buscar a informação e utilizá-la para ajudar na construção do conhecimento: a mobilidade que ela traz para a informação, propiciando sua estabilidade, facilidade e rapidez de acesso e uma mudança na maneira de trabalhar com a informação, principalmente, em relação à docência. Essa mudança está relacionada aos valores sociais, pois quem atribui sentido às coisas é o ser humano. Portanto, a escolha da tecnologia a ser utilizada se dá de acordo com objetivos e com o que há disponível para uso.

A tecnologia veicula um conteúdo informativo, uma mensagem, pode ser uma mensagem científica, um texto ou um artigo, um livro, um vídeo, uma música, pode ser uma ordem, um alerta, uma campanha [...] Então o teor da mensagem pode variar muito, mas de qualquer forma, a tecnologia capta essa mensagem, codifica em uma determinada linguagem, que pode ser onda sonora, de qualquer jeito existe um processamento de como tratar essa mensagem para que chegue até você [...]. Eu preciso sempre ter a informação que virá na forma de uma mensagem que passa pra mim através de algum jeito de captá-la e de torná-la [disponível] [...] Então, a tecnologia deu uma forma estável pra isso. Permite trabalhar com uma certa regularidade. E aí você faz sua escolha. (Ana)

Então, você tem várias formas de poder utilizar uma ferramenta como o computador para gerar, ajudar na construção do conhecimento. (Mariano)

Um avanço enorme que se vê assim, e que nenhum livro captou o avanço ainda, porque os livros são impressos, geralmente, um ano após o que foi escrito e a velocidade é tão grande, por exemplo, astronomia, descoberta de planetas novos, uma nebulosa, coisas assim. Então, os livros não conseguem acompanhar. Um outro exemplo muito bom é aquela partícula de Higgs. [...] Então, assim todos esses avanços, astronomia, ciências, medicina... essas mudanças que a tecnologia tá permitindo são em todas as áreas do conhecimento e tá acontecendo agora. Tudo isso é muito rápido e o professor tem que levar pra sala de aula essa informação. (João)

Dessa forma, os impactos que as TIC provocam na educação estão intimamente relacionados ao uso que o docente faz dessa ferramenta em sala de aula. Ela pode ser um recurso bom ou ruim, dependendo das potencialidades geradas pelo profissional ao usar este recurso para alcançar seus objetivos. Para fazer um bom uso dentro do processo de ensino e aprendizagem, primeiramente é preciso saber utilizar a ferramenta e conhecer as potencialidades que ela possui no âmbito da educação. Ponte (2000, p. 8) afirma que

... o simples domínio de uma técnica por uma dada pessoa não garante que ela a use com naturalidade, desembaraço e espírito crítico. [...] O uso fluente de uma técnica envolve muito mais do que o seu conhecimento instrumental,

envolve uma interiorização das suas possibilidades e uma identificação entre as intenções e desejos dessa pessoa e as potencialidades ao seu dispor. Mais do que um simples domínio instrumental, torna-se necessário uma identificação cultural. [...] O uso de uma técnica exige o conhecimento de seu modo de operação (comandos, funções, etc.) e das suas limitações. Exige também uma profunda interiorização das suas potencialidades, em relação com os nossos objectivos e desejos. E exige, finalmente, uma apreensão das suas possíveis consequências nos nossos modos de pensar, ser e sentir.

A tecnologia é a aplicação do conhecimento humano (KENSKI, 2008). Na educação, ela está disponível em ferramentas e em processos cujo domínio implica uso, pois ao utilizá-la ocorre o aprimoramento e a descoberta de novas possibilidades e potencialidades para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

O professor precisa reconhecer que ele não é a fonte única de conhecimento e que, ao ensinar, ele também aprende. A resistência ao uso das TIC em sala de aula é, segundo os especialistas, um dos maiores problemas enfrentados pela educação atualmente, porque ela implica em desconhecimento sobre a ferramenta, mau uso e, segundo a entrevistada Ana, em uma “pedagogia do transporte” em que o professor utiliza algum recurso tecnológico para melhorar a forma com que fazia algo no passado; o exemplo mais comum é a aula em *slide* que simboliza uma evolução do quadro negro, pois o que antigamente o professor escrevia no quadro agora projeta e lê para seus alunos.

Há resistência à mudança, ele [referindo-se ao professor] tem que superar essas barreiras comportamentais. [...] A tecnologia também tem disso, você vai se apropriando dela, quanto mais você usar, mais você a conhece, melhor você usa.
(Ana)

Poder utilizar de forma inovadora, porque não é simplesmente transmitir informação como se faz em sala de aula, mas simplesmente é uma nova postura, nova cultura de ensino em que o professor passa a ser o facilitador, orientador e também ajuda na construção do conhecimento do aluno em um conteúdo específico.
(Mariano)

Ele se sente ameaçado na sala de aula pelo fato de as crianças, os jovens vão saber mais do que ele. [...] É a palestra do powepoint, é só slide pra ficar mais vistoso, ajudar a focar as ideias, mas a função dele tradicional se mantém com a tecnologia.
(João)

A respeito do oferecimento das TIC como recurso pedagógico, principalmente em escolas públicas, os especialistas consideraram que as escolas estão mudando porque a sociedade também está mudando devido ao aumento do uso das TIC no desenvolvimento de tarefas cotidianas. Assim, aos poucos, elas estão chegando às salas de aulas. Um exemplo citado por um dos especialistas, João, foi o projeto “Um Computador por Aluno” (UCA) que tem promovido algumas mudanças, com o apoio das universidades, para ajudar e viabilizar a inserção das TIC nas escolas públicas.

A legislação brasileira tem demonstrado preocupação com o tema, como podemos observar no artigo 32 da Lei N. 9394/96, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que em seu inciso II regulamenta como um dos objetivos da formação básica do

cidadão no Ensino Fundamental: “a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade”. O artigo 36, ainda da referida lei, em seu parágrafo 1º, inciso I, destaca que “os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação serão organizados de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna”.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2006, p. 106) afirmam que,

... a opção por integrar os campos aos processos tecnológicos próprios de cada área, resulta da importância que ela adquire na educação geral – e não mais apenas na profissional. A tecnologia é o tema por excelência que permite contextualizar os conhecimentos de todas as áreas e disciplinas no mundo do trabalho. [...] não se trata apenas de dar significado ao uso da tecnologia, mas de conectar os inúmeros conhecimentos com suas aplicações tecnológicas.

A partir do contexto social em que vivemos hoje, em que a tecnologia ocupa cada vez mais espaço em nosso dia-a-dia, professor e aluno passam a agir de forma conjunta no processo de construção do conhecimento porque um aprende a utilizar a ferramenta com o outro e vice-versa. Dessa maneira, deixar as TIC fora do processo de ensino e aprendizagem, que ocorre através, também, da disponibilização de informações para o aluno, significa diminuir o leque de ferramentas que possibilitam a visualização, exemplificação, contextualização e interação que pode favorecer e enriquecer o processo devido ao uso de ferramentas conhecidas pelo aluno e conhecimentos prévios advindos de seu uso.

3.3. O uso das TIC nas aulas de ciências

O uso das TIC em sala de aula é defendido pelos três especialistas entrevistados. Em relação às aulas de ciências, o uso é especialmente favorável devido à quantidade de recursos que podem ser utilizados e por permitir trabalhar um conteúdo de diversas maneiras, trazer detalhamento para a explicação do professor, enriquecendo-a, permitindo ver em cores e em movimento os fenômenos/processos:

Permite aproximar muito da realidade que se está estudando, os fenômenos, os seres. Ela enriquece sim o processo e pode enriquecer a aprendizagem. [...]

É mais uma vantagem: recuperar algumas coisas do passado da humanidade e da própria Terra e trazer pra frente né! [citando o exemplo das simulações dos dinossauros]. (Ana)

Tem diversos programas que facilitam: simulações, dependendo da área, da matéria, da disciplina... Física, Química... tudo isso aí você vai encontrar na Internet gratuitamente, diversos programas que vão facilitar na área de Ciências essa apropriação e também a preparação, a estratégia de aula. (Mariano)

Todas essas ações de simulações são ideias pra criança aprender ciências, como manipular um microscópio, por exemplo, você pode aprender tudo isso online, com esses recursos de capacitação em ferramentas. [...]

A criança ao fazer aquela imersão dentro do corpo do indivíduo, ela pode explorar o coração, bombeamento... tudo né, viajando através da imersão virtual. Isso permite um tipo de aprendizagem que a criança não teria né, simulação por imersão, se não houvesse a tecnologia. (João)

Ao serem questionados sobre os recursos tecnológicos disponíveis na atualidade que podem auxiliar a mediação pedagógica nas aulas de ciências, não houve uma indicação clara dos especialistas. De modo geral, consideraram que os recursos a serem utilizados dependem dos objetivos que o docente quer alcançar com sua aula, pois as TIC são entendidas como ferramentas de trabalho que o auxiliarão a criar condições mais favoráveis ao processo de ensino e aprendizagem.

Depende, depende das circunstâncias, dos objetivos, do assunto e da pessoa pra quem, com quem você tá trabalhando. Então, posto isso como pano de fundo depende do que eu quero fazer porque existe um modo [...] As tecnologias prestam mais a umas coisas do que outras. Depende da tecnologia que você vai escolher pra usar, é aquela que responde aos desafios que você tem pra promover a aprendizagem e se organiza como professor pra criar aquele percurso pro aluno aprender, e não é tudo que serve. (Ana)

Existem vários recursos que podem ser utilizados. [...] Ai vem a experimentação associada à teoria, buscando as ferramentas para entender, porque tem determinados conceitos que dependem também do professor. Quem domina determinados conceitos e quem sabe determinados conceitos é o professor. O aluno descobre muitas coisas, mas determinados conceitos só a escola pode dar, só a Academia pode dar e o aluno não aprende sozinho, depende de um facilitador, um mediador da construção desse conhecimento que leva ao conhecimento sistematizado. (Mariano)

Além do computador são essas tecnologias periféricas, de apoio ao computador. Claro que tudo isso levando em consideração uma coisa que é quem faz né e outra coisa é como acontece. (João)

Dentre os recursos citados para exemplificar o pensamento que possui sobre essa temática, o computador é a tecnologia mais abordada na fala do professor João. Para ele, o uso do computador já fornece várias das tecnologias disponíveis na atualidade porque vários destes recursos tem como base o uso do computador.

Da maneira que o computador tá hoje, eu diria que tá tudo nele. [...] Olha eu pessoalmente acho que vários recursos podem ser usados, mas geralmente o computador, hoje, conectado à Internet e com softwares apropriados para o ensino de ciências, é ainda o melhor, o veículo mais importante na sala de aula. Porque outras tecnologias, quais seriam, datashow... mas o computador praticamente você tem tudo dentro dele, acessando a web você vai poder acessar banco de dados, por exemplo. (João)

Trabalhar o conhecimento tecnológico dentro das aulas de ciências é indispensável por possibilitar ao aluno compreender a integração existente entre ciência, tecnologia e sociedade que a cada dia se fortalece. Afinal, “em uma sociedade onde o desenvolvimento da

tecnologia é crescente, torna-se imprescindível pensar a formação dos cidadãos na perspectiva de que sejam colocados como agentes transformadores e integrantes de um mundo globalizado, tendo para isso um conhecimento mínimo de Ciências”. (LUZ; ARAÚJO, 2010, apud MACIEL; AMARAL; GUAZZELLI, 2010, p. 137).

3.4. Formação docente para o uso das TIC

Com a promoção, melhoria e intensificação das tecnologias de informação e comunicação dentro e fora de sala de aula, o papel docente é de ajudar os alunos a construir significados às informações que tem acesso e contribuir para que o estudante consiga fazer relações entre o que aprende na escola e o que vivencia em seu dia-a-dia, podendo utilizar esse conhecimento de forma crítica (SANTOS; AMARAL; MACIEL, 2010 apud MACIEL; AMARAL; GUAZZELLI, 2010). A formação docente para uso das TIC como recurso pedagógico é essencial para que os professores as utilizem de forma eficaz em sala de aula. Essa formação deve prever, inclusive, o processo de aprendizagem dos professores sobre como operar alguns recursos tecnológicos vinculados a softwares e equipamentos para, num segundo momento, aplicá-los às suas estratégias pedagógicas, utilizando a ferramenta com autonomia e conhecimento de suas potencialidades para a educação:

Ele tem que aprender a usar né, porque o que adianta ter o computador e não saber usar? [...] Então, o professor, não basta ter, ele precisa se familiarizar com aquela ferramenta, seja ela digital ou física e saber o que fazer. (Ana)

O problema é que existem poucos cursos, tanto de formação inicial como continuada, que estão se preocupando com a prática pedagógica voltada para o uso de tecnologias, o que contribui para a falta de preparo em relação ao seu uso em sala de aula (SILVA; ALBRECHT, 2010 apud MACIEL; AMARAL; GUAZZELLI, 2010):

As instituições [de ensino] são feitas por pessoas, são as pessoas que fazem a dinâmica desses processos. Que a instituição superior não é o ideal, não é. Que ela tá em transição, tá. Que ela é conservadora nas tecnologias, é. Que não existe tecnologia de ponta pra todo mundo, não existe. (Ana)

O maior desafio é a formação do professor tanto a inicial como também a continuada [...] a mudança das ferramentas são constantes, cada hora surge um equipamento novo [...] tudo isso requer um conhecimento constante e continuado e também depende da escola ser aberta e possibilitar uma mudança na escola como um todo. (Mariano)

Eles [Instituições de Ensino Superior] estão lidando com essa coisa de tecnologia de uma forma muito superficial, não tá dando a atenção devida, eu acho que tá muito atrasado ainda. (João)

O uso das tecnologias para a obtenção e construção de informação desafia as instituições de ensino a repensar o seu papel, principalmente desafia o docente a repensar sua prática pedagógica e o seu papel social, afinal o ser humano é modificado pelas tecnologias que produz, “a economia, a política e a divisão social do trabalho refletem os usos que o homem faz das tecnologias que estão na base do sistema produtivo em diferentes épocas” (Kenski, 2008, p.21). Ao longo da história, muitas profissões foram substituídas por máquinas

e, diante da conjectura de que isso possa ocorrer com a docência (KENSKI, 2008) perguntamos aos especialistas sobre a viabilidade dessa substituição no futuro. Não houve divergência nas respostas, como evidenciado nos trechos a seguir:

O professor quando ele se coloca na posição de ter medo da máquina, aí essa insegurança dele não ajuda muito ele a progredir [...] Ele tem que lidar com o conhecimento que essas máquinas estão permitindo alcançar, modificar, construir. Do mesmo jeito que constrói conhecimentos novos, pode-se dar novo tratamento a conhecimentos existentes. [...] Do mesmo modo que o aluno dele é surpreendido por uma tecnologia ele também é, agora se ele ficar parado no tempo e não fizer, ele perdeu o ponto desse movimento, ele pode ser substituído sim [por outro profissional mais atualizado]. [...] Agora dentro de uma instituição, sabe? Vai substituir muitas coisas, outras não. Como a gente fez até agora. (Ana)

Eu acho que o professor vai seguir tendo um papel diferente, mas vai seguir. [...] O computador ele vai seguir sendo uma ferramenta de auxílio, mas substituir o professor não, acho que esse papel de instrutor, de guiar, ele vai continuar. (João)

É impossível, o professor vai ser sempre necessário naquilo que tenha necessidade dessa relação social, a gente aprende com o outro. [...] O professor é a pessoa que realmente faz a mediação pedagógica e do conhecimento necessário para o aluno, então por isso ele será sempre útil. A ferramenta é apenas um meio, as TIC são apenas um meio pra poder ajudar o aluno a construir seu conhecimento. (Mariano)

Diante das considerações dos professores, há algo em comum em suas reflexões: o papel docente está sofrendo uma mudança na sociedade atual devido à disponibilidade de informações obtidas e construídas por meio das TIC. Dessa forma, a nova sociedade em que estamos vivendo exige mudanças pedagógicas e paradigmáticas na escola. O papel do professor, diante dessa realidade, deve ser o de mediador entre conflitos, o ser que proporciona e facilita a interdisciplinaridade entre os conteúdos, que ajuda o estudante a olhar o mundo de maneira crítica e a selecionar informações. Nas palavras de Kenski (2004, p. 106), o professor deve ser

... um profissional que conheça a si mesmo e saiba contextualizar as suas melhores competências e suas necessidades para poder superar-se a cada momento, um profissional que reinvente a sua própria prática a todo instante, abrindo-se pra fluxos de interações e informações com outros profissionais, professores e alunos; criando, inovando, estimulando e vivenciando novas propostas e projetos coletivos e integrados, sem fronteiras. Um profissional que possa reunir tudo isso, sem perder de vista a capacidade de ser um professor flexível, competente, humano e compreensivo que o ensino, em tempos de mudanças, está a esperar.

É necessária a preocupação das instituições de ensino com a prática educacional voltada para o uso das TIC em sala de aula, de modo a desenvolver habilidades no professor que o permitam utilizar esse recurso de maneira autônoma, crítica e desprovida de medos e preconceitos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa foi investigar como recursos tecnológicos disponíveis na atualidade podem auxiliar o professor de ciências em sua prática pedagógica através da percepção de especialistas sobre as TIC na educação e, especificamente, no ensino de ciências. A análise dos dados evidenciou a importância da formação docente para a utilização adequada das tecnologias em sala de aula, a necessidade da mudança social do papel do professor frente ao tratamento das informações na atualidade e a relevância do uso de tecnologias informacionais para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, especialmente dos conteúdos de ciências devido à quantidade de recursos que podem ser utilizados, por permitir trabalhar um conteúdo de diversas maneiras, devido às várias formas de buscar informação que viabilizam e por possibilitar ao professor e ao aluno agir de forma conjunta no processo de construção do conhecimento porque um aprende a utilizar a ferramenta com o outro e vice-versa.

Através do depoimento dos professores ficou evidente que o papel do professor se relaciona à atualização dos recursos que pode utilizar para melhorar sua prática docente. Utilizar as TIC para a educação, em especial nas aulas de ciências, é importante por permitir ao estudante um conhecimento mais atualizado, possibilitando ver em cores e em movimento os fenômenos e os processos, o que enriquece o processo de ensino e aprendizagem através do detalhamento que traz para a explicação do professor e para a promoção da inquietação em relação ao saber nos alunos, pois os processos de aprendizagem avançam com os desequilíbrios sucessivos e na interação social (VYGOTSKY, 1999).

Os entrevistados sinalizam que não existe um recurso mais indicado ou menos indicado para o uso no trabalho pedagógico, a escolha dos recursos que serão utilizados em uma aula deve ser feita pelo professor, pois é ele quem planeja a maneira como caminharão as etapas que facilitarão a compreensão do conteúdo por seu aluno. O uso de tecnologias pode facilitar esse processo porque permite ao professor acessar informações no preparo e durante a aula, através do uso da Internet, além de possibilitar a construção coletiva, na perspectiva da cooperação intelectual, com e dos seus alunos de informações construídas a partir da interação com as TIC, por exemplo, o blog da turma, as simulações e jogos digitais que permitem, por exemplo, a articulação entre teoria e prática (ANJOS et al., 2010).

Este estudo nos mostra que refletir sobre o papel das TIC e seu uso na educação é importante. Esta reflexão deve ser feita não somente pelos professores e a escola, mas também pelos governantes, que viabilizarão formas de inserir estes recursos em sala de aula e formar os docentes, e por toda a sociedade porque nos aproximarmos do que acontece em nossa realidade é uma maneira de tentar melhorar nossa prática educativa, a vivência na escola e consequentemente a sociedade em que vivemos. Afinal, a escola é a instituição que possibilita a democratização do acesso à informação, à ciência e ao conhecimento tecnológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANJOS, L. F. R.; OLIVEIRA, M. E.; CAIXETA, J. E. A percepção de professores sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação – TICs no processo de ensino. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE EDUCAÇÃO/COMUNICAÇÃO, 1, Aracaju, 2010. Disponível em: <<http://ead.unit.br/simposioregional/index.php?link=arquivos>>. Acesso em: 04 jan.2011.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto, 1994.
- BONALUME NETO, R. É fogo. *Revista Super Interessante*, 6 ed., 1988. Disponível em: <http://super.abril.com.br/superarquivo/1988/conteudo_111081.shtml> Acesso em: 18. jun.2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional no 9394/96. Brasília: MEC, 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 15 abr.2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
- BUENO, N. L. *O desafio da formação do educador para o ensino fundamental no contexto da educação tecnológica*. 1999. 238 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) - Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. 1999. Disponível em: <<http://www.ppgte.cefetpr.br/dissertacoes/1999/natalia.pdf>>. Acesso em: 01 nov.2011.
- CAIXETA, J. E. et al. Formação continuada de professores e tecnologias de informação e comunicação: uma proposta de acompanhamento de egressos do curso de Ciências Naturais da Faculdade UnB Planaltina. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE EDUCAÇÃO/COMUNICAÇÃO, 1, Aracaju, 2010. Disponível em: <<http://ead.unit.br/simposioregional/index.php?link=arquivos>> Acesso em: 04 jan.2011.
- CAIXETA, J. E. *Guardiões da memória: tecendo significações de si, suas fotografias e seus objetos*. 2006. 224f. Tese (Doutorado em Psicologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: <<http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/6213/1/Juliana%20Eug%C3%AAnia%20Caixeta.pdf>>. Acesso em: 01 nov.2011.
- FÁVERO, M. H.; MELLO, R. M. Adolescência, maternidade e vida escolar: a difícil conciliação de papéis. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 13, n. 1, p. 131-136, 1997.
- FERNANDES, E. (Org.). A tecnologia precisa estar na sala de aula. Pesquisadora da PUC-SP fala sobre a tecnologia na sala de aula. *Revista Nova Escola [on-line]*, n. 233, 2010. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/planejamento-e-avaliacao/avaliacao/entrevista-pesquisadora-puc-sp-tecnologia-sala-aula-568012.shtml>>. Acesso em: 02 jun. 2010.
- FREITAS, A. V. Mudanças na ação pedagógica do professor mediante a utilização de novas tecnologias. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10, Salvador: UFBA, 2010.
- GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. 3. ed. Campinas: Papirus, 2008.
- KENSKI, V. M. Reflexões e indagações sobre a sociedade digital e a formação de um novo profissional/professor. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, v. 3, n. 2, 2004, p. 99-107.
- LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência - o futuro do pensamento na era da informática*. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 13. ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 2004.

LOPES, R.E. *Os professores e as ausências sentidas na inclusão*. 2012. 61f. Monografia (Licenciatura em Ciências Naturais), Universidade de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em: <http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/4053/1/2012_RafaelleEstrelaLopes.pdf>. Acesso em 29 dez. 2012.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa - características, usos e possibilidades. *Caderno de pesquisas em Administração*, São Paulo, v. 1, n. 3, 1996. Disponível em <<http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/c03-art06.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2011.

MACIEL, M. D.; AMARAL, L.C.; GUAZZELLI, I. R. B. (Org.) *Ciência, tecnologia e sociedade: pesquisa e ensino*. São Paulo: Terracota, 2010.

MENDES, F. R. Tecnologia e a construção do conhecimento na sociedade da informação. 2007. 88f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Londrina, 2007. Disponível em: <<http://www.uel.br/pos/mestrededu/images/stories/downloads/dissertacoes/2007/2007%20-%20MENDES,%20Flavio%20Ramos.pdf>>. Acesso em: 01 nov.2011.

MINAYO, M. C. de S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 7.ed. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Abrasco, 2000.

PEREIRA, M.V.; BARROS, S.S. *Produção de vídeos por estudantes como uma nova estratégia de trabalho experimental no laboratório de física no Ensino Médio*. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. *Anais...* Bauru: ABRAPEC, 2009.

PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? *Revista Iberoamericana de Educación*, n. 24, setembro/dezembro, 2000.

SANTANA, J. C.; MEDEIROS, Q. *A utilização do uso de novas tecnologias no ensino de ciências*. Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema1/TerxaTema1Artigo14.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2010.

VYGOTSKY, L.S. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Pena, 1999.

ANEXOS

Anexo I - Questionário usado na pesquisa

1. O que é tecnologia para você?
2. Quais os impactos que a tecnologia provoca sobre a educação? De que forma isso ocorre?
3. Você acha viável inserir as tecnologias da informação e comunicação (TIC) em sala de aula?
4. Pensando no contexto específico das aulas de ciências, as TIC devem ser inseridas? De que forma?
5. Quais os principais recursos tecnológicos disponíveis na atualidade que podem auxiliar na mediação pedagógica nas aulas de ciências?
6. Como o professor deve utilizá-los para que possam auxiliar na mediação pedagógica propiciando aprendizagem?

7. Quais os principais obstáculos enfrentados pelo professor ao inserir as TIC em sala de aula?
8. Você acha que as escolas oferecem estrutura necessária para a utilização das TIC?
9. E os professores, são preparados para lidar com as TIC? Se sim, como?
10. Com o desenvolvimento da tecnologia muitos recursos tecnológicos substituíram algumas profissões na sociedade. Você acha possível que isso ocorra com a profissão de professor?
11. O que é possível fazer para alcançarmos o ideal de democracia e cidadania para todos os brasileiros com o uso das TIC na educação?

Anexo II - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título da pesquisa: Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de Ciências: teoria e prática pedagógica.

Pesquisadora responsável: Letícia Fernanda Rodrigues dos Anjos.

Instituição/Departamento: Universidade de Brasília - Faculdade UnB Planaltina

Local da coleta de dados: Universidade de Brasília

Prezado(a) Senhor(a):

- Você está sendo convidado(a) a participar desta entrevista de forma totalmente **voluntária**.
- Antes de concordar em participar desta pesquisa, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
- A pesquisadora deverá responder todas as suas dúvidas antes que você se decida a participar.
- Você tem o direito de **desistir** de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.

Objetivo do estudo:

Identificar e problematizar como recursos tecnológicos disponíveis na atualidade podem auxiliar o professor de ciências em sua prática pedagógica.

Procedimentos:

Sua colaboração nesta pesquisa consistirá apenas na participação da entrevista.

Benefícios:

Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado, sem benefício direto para você.

Riscos:

O preenchimento deste questionário não representará qualquer risco de ordem física ou psicológica para você.

Sigilo:

As informações fornecidas por você serão confidenciais e de conhecimento apenas da pesquisadora responsável. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em qualquer forma.

De acordo, em _____ de junho de 2012.

Assinatura do(a) entrevistado(a).